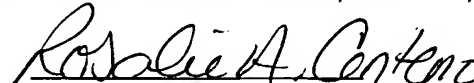




IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

I hereby certify that this correspondence is being deposited with the United States Postal Service as first class mail in an envelope addressed to: Commissioner of Patents, Alexandria, Virginia on December 12, 2003.

  
Rosalie A. Centeno, Secretary

In the application of: Peter Kreuter  
Serial Number: 10/677,689  
Filing Date: October 2, 2003  
For: BUCKLER FOR SAFETY BELTS

Commissioner of Patents  
Alexandria, Virginia

**REQUEST FOR GRANT OF PRIORITY DATE**

With reference to the above-identified application, applicant herewith respectfully requests that this application be granted the priority date of October 2, 2002.

In compliance with the requirements of 35 USC § 119, applicant herewith respectfully submits a certified copy of the German Patent Application Serial Number 102 46 182.1.

Respectfully submitted,



Robert W. Becker, Reg. No. 26,255,  
for the Applicant

Robert W. Becker & Associates  
707 Highway 66 East, Suite B  
Tijeras, NM 87059

Telephone: (505) 286-3511  
Telefax: (505) 286-3524

RWB/rac

# BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND



## Prioritätsbescheinigung über die Einreichung einer Patentanmeldung

**Aktenzeichen:** 102 46 182.1

**Anmeldetag:** 2. Oktober 2002

**Anmelder/Inhaber:** META Motoren- und Energie-Technik GmbH,  
Herzogenrath/DE

**Bezeichnung:** In einem Einlasskanal einer Kolbenbrennkraftma-  
schine angeordnete Zusatzsteuerventileinrichtung

**IPC:** F 02 D, F 02 B und F 02 M

**Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ur-  
sprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.**

München, den 10. Oktober 2003  
**Deutsches Patent- und Markenamt**  
Der Präsident  
Im Auftrag

  
Faust

**In einem Einlasskanal einer Kolbenbrennkraftmaschine  
angeordnete Zusatzsteuerventileinrichtung**

5

Die Erfindung betrifft eine in einem Einlasskanal einer Kolbenbrennkraftmaschine angeordnete Zusatzsteuerventileinrichtung.

- 10 Aus der DE 199 08 435 ist eine in einem Einlasskanal einer Kolbenbrennkraftmaschine angeordnete Zusatzsteuerventileinrichtung bekannt, die zur Impulsaufladung der Brennkraftmaschine verwendet wird. Bei einer solchen Impulsaufladung bleibt die stromoberhalb eines herkömmlichen Einlassventils der Brennkraftmaschine angeordnete Zusatzsteuerventileinrichtung während des Ansaughubs des Kolbens bei offenem Einlassventil
- 15 dicht geschlossen, so dass sich stromabwärts des Zusatzventils ein hoher Unterdruck aufbaut. Wird das Zusatzventil dann geöffnet, so erhält die einströmende Frischladung aufgrund des Unterdrucks einen hohen Impuls, wodurch die Füllung des Brennraums erhöht wird und ein größeres Drehmoment erzielbar ist als ohne Impulsaufladung.
- 20 In der DE 43 14 809 A1 ist ein im Einlasskanal angeordnetes Rückschlagventil beschrieben, das erforderlichenfalls auch mit Fremdkraft betätigt werden kann. Das Ventilglied ist beispielsweise ein im Querschnitt dreieckiger Dichtkörper, der über einen Schaft an einer im Einlasskanal vorgesehenen Halterung beweglich geführt ist. Es kann lediglich durch Differenzdruck betätigt werden oder beispielsweise mittels einer Stelleinrichtung, bei-
- 25 spielsweise einem Servomotor. Die Stelleinrichtung kann ein mechanisches Gestänge aufweisen, das von außen in den Einlasskanal einragt. Das Ventilglied kann als ein Kegelstumpf ausgebildet sein, dessen abgeflachte Spitze eingezogen ist. Das Ventilglied kann mittels eines Elektromagneten oder einer Gasfeder betätigt werden.
- 30 Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine in einem Einlasskanal einer Kolben-

brennkraftmaschine angeordnete Zusatzsteuerventileinrichtung zu schaffen, mit der bei einfachem Aufbau die aus der Praxis gestellten Forderungen hinsichtlich geringer Beeinflussung des Strömungswiderstandes und rascher und mit dem Verbrauch von nur wenig Energie verbundener Betätigbarkeit erfüllt werden.

5

Diese Aufgabe wird mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst.

Die Unteransprüche sind auf vorteilhafte Ausführungsformen und Weiterbildungen der erfindungsgemäßen Zusatzventileinrichtung gerichtet.

10

Die erfindungsgemäße Zusatzsteuerventileinrichtung kann sowohl zur Impulsaufladung verwendet werden als auch derart ausgebildet werden, dass bei Ottomotoren ein Betrieb ohne Drosselklappe möglich ist. Weiter sind mit der Zusatzsteuerventileinrichtung zusätzliche Freiheitsgrade bezüglich anderer Arten der Ladungswechselsteuerung gegeben.

15

Die Erfindung wird im folgenden anhand schematischer Zeichnungen beispielsweise und mit weiteren Einzelheiten erläutert.

Es stellen dar:

20

Fig. 1 eine schematische Ansicht eines Zylinders einer Hubkolbenbrennkraftmaschine mit einigen Bauteilen des Einlasssystems,

Fig. 2 einen Längsschnitt durch eine erste Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Zusatzsteuerventileinrichtung,

25

Fig. 3 eine Schnittansicht der Einrichtung gem. Fig. 2, geschnitten in der Ebene A-A,

Fig. 4 einen Halblängsschnitt durch einen Schließmagneten,

Fig. 5 eine perspektivische Ansicht eines Ventilieds,

30

Fig. 6 einen Längsschnitt durch eine zweite Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Zusatzsteuerventileinrichtung, und

Fig. 7 einen Längsschnitt durch eine weitere Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Zusatzsteuerventileinrichtung, und

Fig. 8 einen Halblängsschnitt durch eine gegenüber Fig. 4 abgeänderte Ausführungsform eines Schließmagnet.

Gemäß Fig. 1 weist eine Hubkolbenbrennkraftmaschine mehrere Zylinder 2 auf, in denen je ein Kolben 4 arbeitet, der über ein Pleuel 6 mit einer Kurbelwelle 8 verbunden ist. Die Frischluft- bzw. Frischladungszufuhr zu dem Zylinder 2 erfolgt durch ein Luftfilter 10 hindurch, das über eine Zufuhrleitung 12 mit einem Luftsammler 14 verbunden ist, von dem aus einzelne, jeweils einen Einlasskanal 16 bildende Schwingrohre in den Brennraum 18 des Zylinders 2 führen. In der Mündung jedes Schwingrohres bzw. Einlasskanals 16 in den Brennraum 18 ist wenigstens ein Einlassventil 20 angeordnet. In der Öffnung des Brennraums in einen Auslasskanal 22 hinein arbeitet wenigstens ein Auslassventil 24. Die Ausbildung des Ansaugsystems mit Schwingrohren ist vorteilhaft, jedoch nicht zwingend.

In dem Einlasskanal 16 ist stromoberhalb des Einlassventils 20 eine Zusatzsteuerventileinrichtung 26 vorgesehen, deren Zusatzsteuerventil von einem Steuergerät 28 gesteuert wird.

Die Wirkungsweise der beschriebenen Anordnung einschließlich der Gemischaufbereitung, usw., ist an sich bekannt und wird daher nicht im einzelnen erläutert.

Fig. 2 zeigt einen Längsschnitt durch die Zusatzsteuerventileinrichtung 26 der Fig. 1. Die durch Pfeile verdeutlichte Luft- bzw. Frischladungsströmungsrichtung ist in Fig. 2 von rechts nach links.

Der Einlasskanal 16 erweitert sich am strömungsaufwärtigen Ende der Zusatzsteuerventileinrichtung 26. In dem Erweiterungsbereich 30 ist ein Strömungskörper 32 angeordnet, beispielsweise mittels nicht dargestellter Stege an der Wand des Einlasskanals 16 befestigt. Der Strömungskörper 32 und die Innenwandung des Einlasskanals 16 sind derart aufeinander abgestimmt, dass zwischen dem Strömungskörper 32 und der Innenwand und des Einlasskanals 16 ein vorzugsweise rotationssymmetrischer Durchströmkanal 34 gebildet ist, dessen Querschnitt vorzugsweise in Strömungsrichtung

leicht abnimmt.

Im dargestellten Beispiel ist am strömungsabwärtigen Ende des Strömungskörpers 32 und der Wand 36 des Einlasskanals 16 ist ein ringförmiger und im Halbquerschnitt insgesamt  
 5 U-förmiger Schließmagnet 38 vorgesehen. Der Schließmagnet 38 weist zwei zylindrische Ringwände 40 und 42 auf, die über einen radial verlaufenden Ringsteg 44 miteinander verbunden sind. Der Ringsteg 44 ist, wie aus Fig. 3, die einen Schnitt A-A der Fig. 2 zeigt, ersichtlich, mit Durchlässen 46 ausgebildet. Die radial äußere Ringwand 44 weist eine umlaufende, radial einwärts offene Ausnehmung auf, in der eine Erregerspule 48  
 10 angeordnet ist. Die aufeinander zugewandten Seiten der Ringwände 40,42 sind etwa bündig mit der anschließenden Außenseite des Strömungskörpers 32 bzw. Innenseite der Wand 36 ausgebildet.

Auf der strömungsabwärtigen Seite des Schließmagneten 38 ist im Abstand von diesem  
 15 ein ringförmiger Öffnungsmagnet 50 angeordnet, der etwa den gleichen Durchmesser hat wie der Schließmagnet 38 und auf der dem Schließmagnet in 38 zugewandten Seite eine Ringnut aufweist, in der eine Erregerspule 52 angeordnet ist. Die zylindrische Innenseite des Öffnungsmagneten 50 verläuft etwa bündig mit der Innenseite der anschließenden Wand 54 des Einlasskanals 16.

20

Zwischen den beiden Magneten 50 und 38 ist ein einen Magnetanker bildendes Ventilglied 56 angeordnet, das mit einer zylindrischen Ringwand 58 an der Innenseite der Wand 54 bzw. des Magneten 50 geführt ist. Die Ringwand 58 geht in eine radial gerichtete Ringscheibe 60 über, die im dargestellten Zustand, in dem die Erregerspule 52 strombe-  
 25 aufschlägt ist, an der Stirnfläche bzw. den Polflächen des Öffnungsmagneten 50 anliegt.

Die Ringscheibe 60 überragt den Öffnungsmagneten 50 radial auswärts und bildet eine Stützfläche für vorzugsweise mehrere Federn 62, die sich in Umfangsrichtung beabstan-  
 30 stützen und auf der gegenüberliegenden Seite eine Stützfläche für eine oder mehrere Federn 64, die sich zwischen der Ringscheibe 60 und einem Bund der des Schließmagneten

38 abstützen. Die Federn 62 und 64 sind derart bemessen, dass das Ventilglied 56 bei nicht erregten Magneten eine Zwischen- bzw. Mittelstellung zwischen dem Öffnungsmagneten und dem Schließmagneten einnimmt.

- 5 Fig. 5 zeigt perspektivisch das Ventilglied 56 und insbesondere in der Ringwand 58 ausgebildete Öffnungen 66.

Der Zusammenbau der beschriebenen Vorrichtung ist wie folgt:

- 10 In dem gemäß Fig. 2 nach links offenen Teil des Einlasskanals 16 wird der Strömungskörper 32 beispielsweise mittels nicht dargestellter Stege oder unmittelbar mittels des Schließmagneten 38 montiert, der am Strömungskörper 32 und der Wand 36 des Einlasskanals 16 befestigt wird.
- 15 An der Wand 54 des gemäß Fig. 2 linksseitigen Teils des Einlasskanals 16 wird der Öffnungsmagnet 50 befestigt, indem nach Einsetzen der Federn 62 das Ventilglied 56 eingeschoben wird. Nach Einsetzen der Federn 64 werden die beiden Strömungskörperteile in genau definierten Abstand zueinander (der den Hub des Ventilgliedes 56 bestimmt) in an sich bekannter Weise aneinander befestigt, indem beispielsweise ein nicht dargestellter
- 20 Flansch der Wand 54 an einer nicht dargestellten Muffe der Wand 36 befestigt wird.

Die Funktion der beschriebenen Zusatzsteuerventileinrichtung 26 ist folgende:

- Bei Erregung des Öffnungsmagneten 50 wird das Ventilglied 56 in Anlage an die Stirn- bzw. Polflächen des Öffnungsmagneten gezogen, wobei die Federn 62 (oder die Feder 62) zusammengedrückt werden. Im Einlasskanal 16 ist ein durch die gestrichelten Linien dargestellter Strömungspfad um den Strömungskörper 32 herum ausgebildet, der durch die Durchlässe 46 und durch den Ringraum zwischen den Ringwänden 40 und 42 hindurch führt, wie in Fig. 4 in vergrößertem Maßstab gezeichnet. Wenn der Öffnungsmagnet deaktiviert wird, löst sich das Ventil 56 infolge der Kraft der Federn 62 von dem
- 25 30 Öffnungsmagneten und bewegt sich gem. Fig. 2 unter der Kraft der Federn 62 und Zu-

sammendrücken der Federn 64 nach rechts. Wenn die Erregerspule 48 des Schließmagneten 38 erregt wird und dadurch zwischen den Polflächen 68 und 70 (Fig. 4) ein Magnetfeld 72 entsteht, das von dem im Einlasskanal 16 strömenden Fluid durchströmt wird, solange das Ventilglied 56 einen Abstand von dem Schließmagneten hat, wird die Ringscheibe 60 in ihrer Funktion als Ankerplatte in Anlage an die Polflächen des Schließmagneten 38 gezogen. Die Polflächen bilden gleichzeitig Ventilsitzflächen, so dass in Schließstellung des Ventilgliedes der Strömungspfad durch den Einlasskanal 16 hindurch unterbrochen ist. Bei Deaktivierung der Erregerspule 48 entfernt sich das Ventilglied 56, das zusammen mit den Federn 62 und 64 ein schwingfähiges System bildet, von dem Schließmagneten, so dass der Strömungspfad wiederum geöffnet wird. Durch entsprechende Aktivierung der Erregerspulen der Magneten nimmt das Ventil wahlweise seine voll geöffnete oder seine voll geschlossene Stellung ein. Dadurch, dass jeweils Energie in den Federn 62, 64 gespeichert wird, muß in die jeweilige Erregerspule nur die geringe, zum Fangen und Halten des Ventilgliedes erforderliche Energie eingespeist werden. Das Ventil kann wegen der kurzen Bewegungszeit des Ventilgliedes zwischen der Offen- und Schließstellung, die durch die Eigenfrequenz des schwingfähigen Systems gegeben ist, präzise gesteuert werden.

Die Funktion der in dem Ventilglied 56 vorgesehenen Öffnungen 66 (Fig. 5) ist folgende:

20

Der beim Wegbewegen des Ventilgliedes vom Öffnungsmagneten aus der Stellung gem. Fig. 2 zwischen den Polflächen des Öffnungsmagneten 50 und dem Ventilglied 56 entstehende Raum kann sich durch die Öffnungen 66 hindurch mit Fluid füllen, so dass kein Unterdruck oder beim Bewegen des Ventilgliedes in seine Öffnungsstellung Überdruck infolge der Volumenänderung des Raumes entsteht, der die Bewegung des Ventilgliedes hindern würde. Durch geeignete Dimensionierung der Durchlässe 66 und deren Abstimmung auf die Bemessung des Öffnungsmagneten ist es weiter möglich, den Aufschlag des Ventilgliedes auf den Öffnungsmagneten zu senken. Bei in Schließstellung befindlichem Ventilglied unterstützt der sich von links gem. Fig. 1 her während eines Ansaughubs der Brennkraftmaschine aufbauende Unterdruck, der durch die Öffnungen 66 hindurch an der Ringscheibe 60 wirksam wird, die anschließende Bewegung des Ventilgliedes in die Of-

30



fenstellung. Überdruck in dem Raum zwischen Einlassventil 20 und Zusatzventil dagegen unterstützt die Anlage der Ringscheibe des Ventilgliedes an den Sitz- bzw. Polflächen des Schließmagneten. Ein weiterer, mit den Durchlässen 66 erzielter Vorteil ist die verminderte träge Masse des Ventilgliedes 56.

5

Bei Verwendung zur Impulsaufladung für ein hohes Drehmoment bereits bei niedrigen Drehzahlen bleibt das Zusatzsteuerventil während des Ansaughubs bei offenem Einlassventil geschlossen und wird bei weiterhin offenem Einlassventil geöffnet, wenn sich ein hoher Unterdruck aufgebaut hat. Frischladung strömt mit hoher kinetischer Energie in  
 10 den Brennraum, dessen Einlassventil geschlossen wird, bevor eine Rückströmung entsteht, so dass eine hohe Füllung erzielt wird. Das Zusatzventil wird geschlossen und steht für einen neuen Ansaugzyklus zur Verfügung. Bei fehlender Drosselklappe wird das Zusatzsteuerventil in Abstimmung mit dem Einlassventil derart betätigt, dass bei einem Ansaughub nur eine vorbestimmte kleine Menge Frischladung in den Brennraum gelangt.

15

Damit der Raum zwischen der zweiteilig ausgeführten Wand 36,54 des Einlasskanals unmittelbar und strömungsgünstig abdichtet ist, kann die Feder 64 beispielsweise als Federbalg ausgebildet sein oder aber es kann die Ringscheibe 60 beispielsweise mit einer weiteren zylindrischen Wand (nicht dargestellt) versehen sein, die an der radiale Innensei-  
 20 te der radial äußeren Ringwand 40 des Schließmagneten geführt ist. Es versteht sich, dass weitere konstruktive Ausführungsformen der Abdichtung möglich sind.

Neben geringem Energieverbrauch und präziser Steuerbarkeit hat das geschilderte Zusatzventil zahlreiche weitere Vorteile:

25

Dadurch, dass der Schließmagnet 38 von dem im Einlasskanal 16 strömenden Fluid durchströmt ist, wird seine Erregerspule, die einen höheren Leistungsbedarf hat, als die des Öffnungsmagneten, wirksam gekühlt. Des weiteren ist es dadurch möglich, den Schließmagneten mit gleichem Durchmesser wie den Öffnungsmagneten auszubilden, so  
 30 dass deren Polflächen an sich unmittelbar gegenüberliegenden Seiten der Ringscheibe 60 angreifen, was die magnetischen Verluste vermindert. Zusätzlich kann das gesamte Ventil

dadurch mit kleinem Durchmesser ausgebildet werden, und derart, dass die den Strömungskörper 32 umströmende und mittels des Ventilgliedes 56 absperrbare Strömung nur minimal umgelenkt wird, was die Strömungsverluste im Einlasskanal 16 minimiert. Das Zusatzventil baut insgesamt kompakt und hat entsprechend nur geringen zusätzlichen  
5 Raumbedarf.

Ein weiterer Vorteil liegt darin, dass die Ringscheibe 60 des Ventilgliedes 56 mit kleiner radialer Streckung ausgebildet werden kann, wodurch die bewegte Masse des Ventilgliedes 56 (lediglich die Ringscheibe 60 besteht aus magnetisierbaren Material) klein sein  
10 kann.




Fig. 6 zeigt eine gegenüber Fig. 2 abgeänderte Ausführungsform der Zusatzventileinrichtung, bei der der Strömungskörper 32 einen axialen Durchlaßkanal 74 aufweist, der mittels eines Schließgliedes 76 verschließbar ist. Die anderen Bauteile der Ventileinrichtung  
15 gemäß Fig. 6 entsprechen denen der Fig. 2 und sind nicht mit Bezugszeichen belegt. Ein Vorteil, der mit dieser Ausführungsform erzielt wird, liegt darin, dass bei hoher Leistung der Brennkraftmaschine zusätzlicher, freier Strömungsquerschnitt im Einlasskanal zur Verfügung steht, so dass bei hohen Drehzahlen, wo nicht mit Impulsaufladung gearbeitet wird, eine höhere Füllung erzielt wird. Ein Aktor des Schließgliedes 76 kann wie die  
20 Erregerspulen mit dem Steuergerät 28 verbunden sein. Des weiteren kann das Schließglied 76 die Funktion einer Drosselklappe übernehmen.




Fig. 7 zeigt eine weitere abgeänderte Ausführungsform einer Zusatzventileinrichtung. Bei dieser Ausführungsform ist im Gegensatz zu der Fig. 2 der Öffnungsmagnet an einem strömungsabwärtigen Teil 78 des insgesamt mit 32 bezeichneten Strömungskörpers angebracht, der mit dem ähnlich wie der Strömungskörper gemäß Fig. 2 strömungsaufwärtigen Teil 80 des Strömungskörpers 32 über einen Schaft 82 verbunden ist. Das Ventilglied 56 ist im wesentlichen nur als Ringscheibe ausgebildet, die an dem Schaft 82 geführt ist. An jeder Seite des Ventilgliedes 56 ist der Schaft 82 von einer Feder 62 bzw. 64 umgeben, die das Ventilglied 56 in eine Mittellage vorspannt. Wie ersichtlich, nimmt der  
30 Durchmesser des Strömungskanals 34 stromabwärts des Schließmagneten 38 zu, da der

Öffnungsmagnet, dessen Durchmesser wiederum im wesentlichen gleich dem des Schließmagneten ist, radial außen umströmt wird.

Die Ausführungsformen gemäß Fig. 6 und 7 sind nur beispielhaft für weitere Gestaltungsmöglichkeiten der erfindungsgemäßen Zusatzventileinrichtung, deren Schließmagnet jeweils derart gestaltet ist, dass er bzw. ein von ihm erzeugtes Magnetfeld zum Fangen des das Ventilglied bildenden Ankers von dem im Einlasskanal strömenden Fluid durchströmt wird.

- 10 Fig. 8 zeigt eine Weiterbildung des Schließmagneten 38, bei der zur Verminderung des Durchströmwiderstandes durch die Durchlässe 46 beidseitig der Durchlässe 46 Strömungsleitkörper 84 aus nicht magnetisierbaren Material vorgesehen sind, die eine widerstandsarme Durchströmung der Durchlässe 46 ermöglichen.

**Bezugszeichenliste**

	2	Zylinder
	4	Kolben
5	6	Pleuel
	8	Kurbelwelle
	10	Luftfilter
	12	Zufuhrleitung
	14	Luftsammler
10	16	Einlasskanal
	18	Brennraum
	20	Einlassventil
	22	Auslasskanal
	24	Auslassventil
15	26	Zusatzventileinrichtung
	28	Steuergerät
	30	Erweiterungsbereich
	32	Strömungskörper
	34	Durchströmkanal
20	36	Wand
	38	Schließmagnet
	40	Ringwand
	42	Ringwand
	44	Ringsteg
25	46	Durchlass
	48	Erregerspule
	50	Öffnungsnut
	52	Erregerspule
	54	Wand
30	56	Ventilglied
	58	Ringwand

	60	Ringscheibe
	62	Feder
	64	Feder
	66	Öffnung
5	68	Polfläche
	70	Polfläche
	72	Magnetfeld
	74	Durchlasskanal
	76	Schließglied
10	78	strömungsabwärtiges Teil
	80	strömungsaufwärtiges Teil
	82	Schaft
	84	Strömungsleitkörper

## Patentansprüche

1. In einem Einlasskanal einer Kolbenbrennkraftmaschine angeordnete  
5 Zusatzventileinrichtung, enthaltend

einen in einem Einlasskanal (16) angebrachten Strömungskörper (32),  
zwischen dessen Außenseite und der Wand des Einlasskanals ein ringförmiger  
Durchströmkanal (34) ausgebildet ist,

ein in axialer Richtung des Einlasskanals bewegliches, einen Magnetanker  
10 bildendes Ventilglied (56), das von beiden Bewegungsrichtungen her elastisch in eine  
Mittellage vorgespannt ist,

einen auf einer Seite des Ventilgliedes angeordneten Öffnungsmagneten (50)  
zum Halten des Ventilgliedes in einer Öffnungsstellung und

einen auf der anderen Seite des Ventilgliedes angeordneten, ringförmigen  
15 Schließmagneten (38) zum Halten des Ventilgliedes in einer Schließstellung, in der das  
Ventilglied den Durchströmkanal schließt, welcher Schließmagnet einen Teil des  
ringförmigen Durchströmkanals bildet und von dem Strömungsmedium durchströmt wird,  
solange sich das Ventilglied nicht in Schließstellung befindet.

20 2. Zusatzventileinrichtung nach Anspruch 1, wobei der Schließmagnet (38) einen  
insgesamt U-förmigen Halbquerschnitt aufweist, aufeinander zu gewandte Seiten der  
zylindrischen Ringwände (40, 42) des Schließmagneten Seitenwandbereiche des  
Durchströmkanals bilden und ein die Ringwände verbindender Ringsteg (44) mit  
Durchlässen (46) zum Durchtritt des Strömungsmediums ausgebildet ist.

25

3. Zusatzventileinrichtung nach Anspruch 2, wobei die Stirnflächen der  
Ringwände (40, 42) dichtende Anlageflächen für das Ventilglied bilden.

4. Zusatzventileinrichtung nach Anspruch 2 oder 3, wobei eine Erregerspule (52)  
30 des Schließmagneten (38) in einer radial innerhalb oder außerhalb des durch den  
Schließmagneten gebildeten Durchströmkanalbereichs ausgebildeten Ringausnehmung des

Schließmagneten angeordnet ist.

5. Zusatzventileinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, wobei der Öffnungsmagnet (50) ringförmig mit dem Schließmagneten (38) etwa gleichen  
5 Durchmessers ausgebildet ist.

6. Zusatzventileinrichtung nach Anspruch 4, wobei der Öffnungsmagnet (52) eine zum Schließmagneten (38) hin offene Ringnut aufweist, in der eine Erregerspule (52) angeordnet ist.

10

7. Zusatzventileinrichtung nach Anspruch 5 oder 6, wobei der Öffnungsmagnet (50) an der Wand (54) des Einlasskanals (16) angebracht ist und das Ventilglied (56) eine Ringscheibe (60) aufweist, die an Polflächen des Öffnungs- oder Schließmagneten (50, 38) anliegt und die radial innen in eine mit Öffnungen (66) ausgebildete zylindrische  
15 Wand übergeht, die an der Innenseite des Einlasskanals axial beweglich geführt ist.

8. Zusatzventileinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, wobei der Öffnungsmagnet (50) und das Ventilglied (56) am Strömungskörper (32) angebracht sind und sich Federn (62, 64), die das Ventilglied in seine Mittellage vorspannen, an dem  
20 Strömungskörper abstützen.

9. Zusatzventileinrichtung nach Anspruch 5, wobei der Strömungskörper (32) einen mittels des Ventilgliedes (56) nicht schließbaren axialen Durchlasskanal (74) aufweist, der mittels eines Schließgliedes (75) verschließbar ist.

25

### Zusammenfassung

Eine, in einem Einlasskanal einer Kolbenbrennkraftmaschine angeordnete  
5 Zusatzventileinrichtung, die enthält einen in einem Einlasskanal (16) angebrachten  
Strömungskörper (32), zwischen dessen Außenseite und der Wand des Einlasskanals ein  
ringförmiger Durchströmkanal (34) ausgebildet ist, ein in axialer Richtung des  
Einlasskanals bewegliches, einen Magnetanker bildendes Ventilglied (56), das von beiden  
Bewegungsrichtungen her elastisch in eine Mittellage vorgespannt ist, einen auf einer  
10 Seite des Ventilgliedes angeordneten Öffnungsmagneten (50) zum Halten des  
Ventilgliedes in einer Öffnungsstellung und einen auf der anderen Seite des Ventilgliedes  
angeordneten, ringförmigen Schließmagneten (38) zum Halten des Ventilgliedes in einer  
Schließstellung, in der das Ventilglied den Durchströmkanal schließt, welcher  
Schließmagnet einen Teil des ringförmigen Durchströmkanals bildet und von dem  
15 Strömungsmedium durchströmt wird, solange sich das Ventilglied nicht in Schließstellung  
befindet.

(Fig. 2)





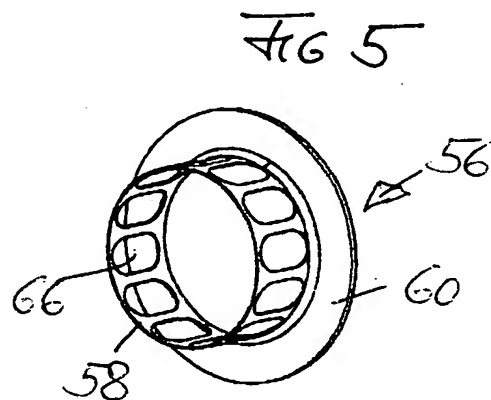
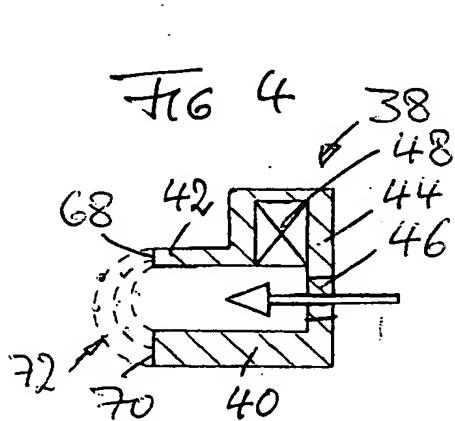
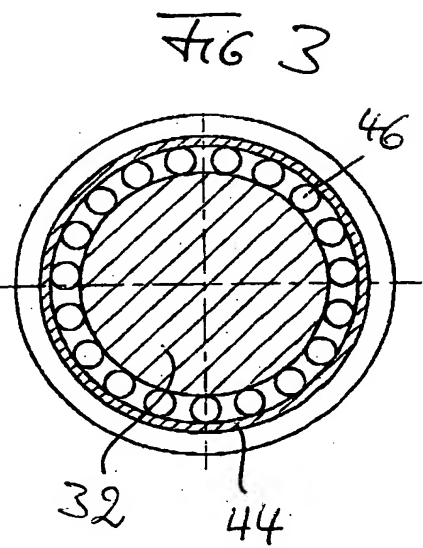
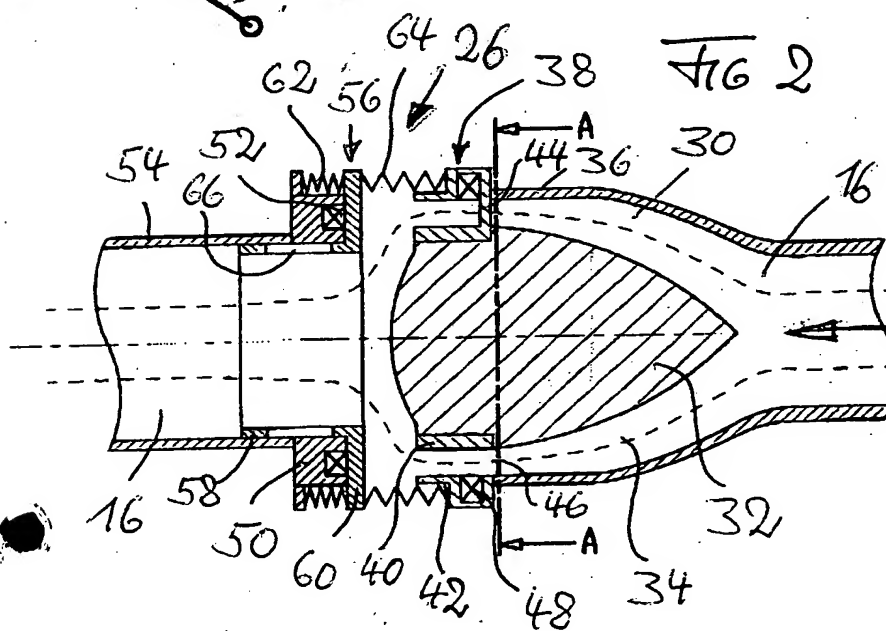
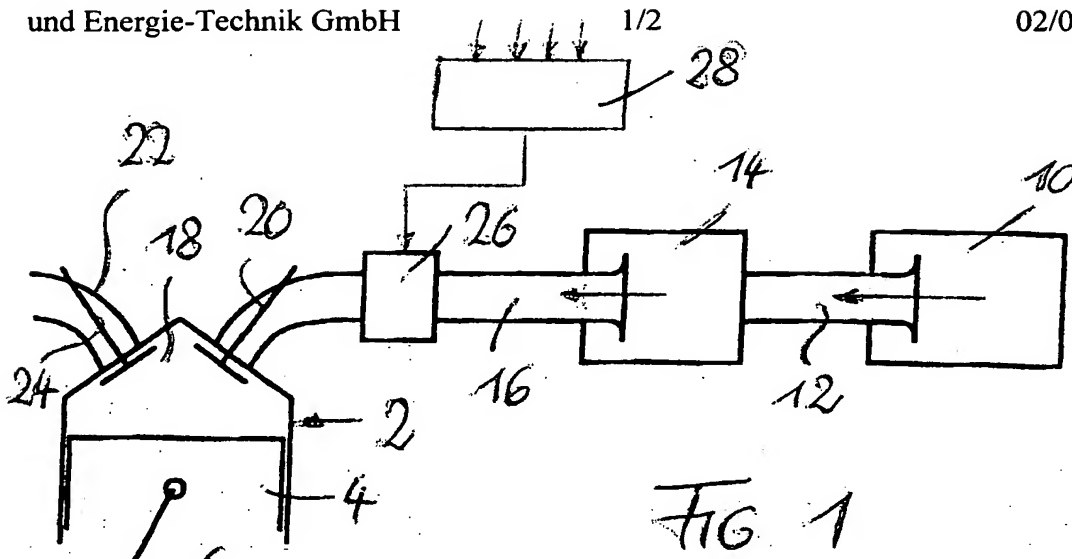


Fig 6

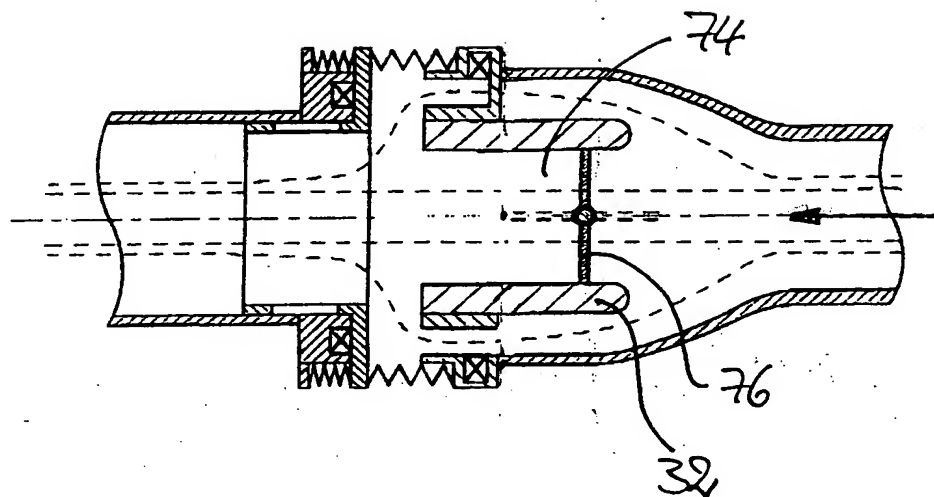


Fig 7

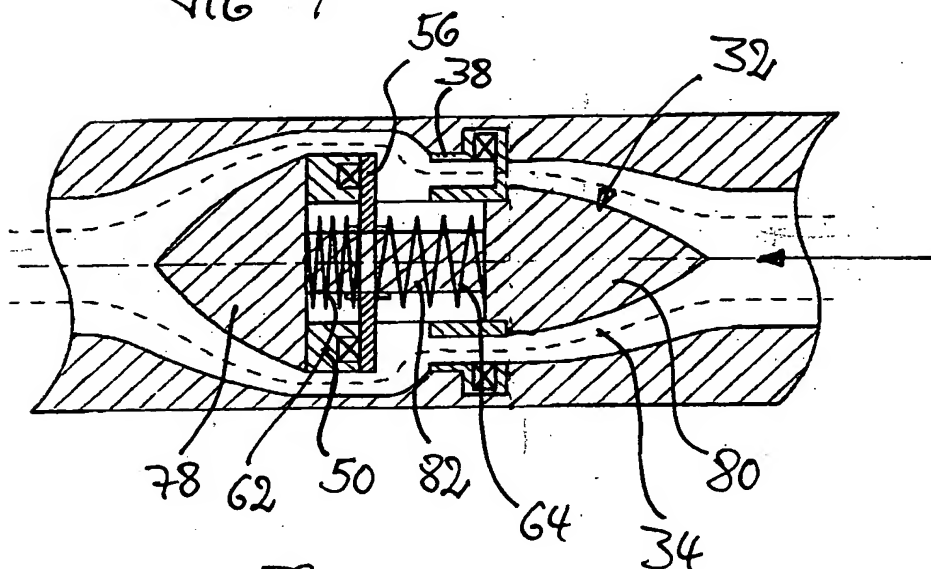


Fig 8

